

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina
Câmpus Jaraguá do Sul
Curso Técnico em Química (Modalidade Integrado)

O DESCARTE DAS LÂMPADAS FLUORESCENTES DE USO DOMÉSTICO

ANA CAROLINE SILVEIRA RECH
BEATRIZ CAROLINE MEYER
LUANA VANESSA BRUCH
MAYTHÊ LAYS MENEZES CUNHA
RICARDO ALEX KOPP JACOB

JARAGUÁ DO SUL
2013

ANA CAROLINE SILVEIRA RECH
BEATRIZ CAROLINE MEYER
LUANA VANESSA BRUCH
MAYTHÊ LAYS MENEZES CUNHA
RICARDO ALEX KOPP JACOB

O DESCARTE DAS LÂMPADAS FLUORESCENTES DE USO DOMÉSTICO

Relatório de Resultados desenvolvido no eixo formativo diversificado “Conectando Saberes” do Curso Técnico em Química (Modalidade Integrado) do Instituto Federal de Santa Catarina – Câmpus Jaraguá do Sul.

Coordenador: Prof. Dr. Clodoaldo Machado.

Orientador: Prof. MSc. Jaison Vieira da Maia.

JARAGUÁ DO SUL

2013

Resumo

Nos dias atuais, as lâmpadas fluorescentes merecem destaque em nossa sociedade, sendo responsáveis por mais da metade da iluminação artificial de todo planeta e indispensáveis às atividades humanas. Este tipo de lâmpada possui inúmeras vantagens, contudo, apresenta um grande risco socioambiental quando não descartada corretamente, pois um de seus componentes é o mercúrio, que pode contaminar os solos e as águas, atingindo as cadeias alimentares e prejudicando seriamente a saúde do homem. Diante disso, no Brasil ficou estabelecida em 2010 a logística reversa dos resíduos sólidos, na Lei 12.305, porém o país não conta com uma legislação federal específica sobre as lâmpadas fluorescentes, existindo alguns estados que já criaram suas próprias leis, dentre eles Santa Catarina, com a LEI Nº 11.347, de 17 de janeiro de 2000. Com isso, fabricantes, comerciantes, consumidores, entre outros, já estão se adaptando à legislação, porém no Brasil, o número de lâmpadas recicladas é muito inferior ao de comercializadas, e isso se deve muitas vezes à desinformação dos consumidores residenciais e à outros fatores. Portanto, nosso projeto consistiu em estudar o gerenciamento adotado para o descarte das lâmpadas fluorescentes de uso doméstico pelos principais estabelecimentos comerciais de material elétrico no município de Jaraguá do Sul (SC), e em entender os fatores que dificultam esse gerenciamento, com base na legislação vigente. O que se constatou na pesquisa, entre outras questões, é que a maioria dos estabelecimentos comerciais disse coletar as lâmpadas fluorescentes dos consumidores, entretanto, todos afirmaram não haver nenhuma fiscalização do poder público nesse processo.

Palavras-chave: lâmpadas fluorescentes; mercúrio; legislação; logística reversa e reciclagem.

Lista de Gráficos

Percentual de estabelecimentos que comercializam apenas material elétrico.....	19
Número estimado de funcionários por estabelecimento.....	20
Estabelecimentos que têm conhecimento sobre a legislação estadual e a Logística Reversa dos resíduos sólidos.....	21
Relação de estabelecimentos que coletam as lâmpadas fluorescentes danificadas dos consumidores.....	22
Quantidade estimada de lâmpadas fluorescentes danificadas que os estabelecimentos afirmaram coletar.....	23
Percentual de estabelecimentos comerciais que coletam lâmpadas fluorescentes danificadas, e que para isso, cobram algum requisito dos consumidores.....	24
Requisitos necessários para os consumidores trazerem suas lâmpadas fluorescentes em alguns estabelecimentos.....	25
Destino das lâmpadas fluorescentes danificadas coletadas pelos estabelecimentos comerciais.....	26
Localidade das empresas de reciclagem de lâmpadas e dos fornecedores/fabricantes.....	27
Percentual de estabelecimentos que pagam pelo serviço dos fornecedores/fabricantes ou empresas de reciclagem de lâmpadas.....	28
Dificuldades encontradas pelos estabelecimentos comerciais na coleta das lâmpadas fluorescentes danificadas.....	29
Motivos para os estabelecimentos comerciais não coletarem as lâmpadas fluorescentes danificadas.....	31

Sumário

1 INTRODUÇÃO	6
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	9
2.1 Composição e Funcionamento das Lâmpadas Fluorescentes.....	9
2.2 Impactos Causados pelas Lâmpadas Fluorescentes.....	11
2.3 Formas para a Descontaminação e Reciclagem das Lâmpadas Fluorescentes.....	12
2.4 Legislação Ambiental sobre a Destinação Final das Lâmpadas Fluorescentes.....	14
2.5 Cuidados com o Descarte das Lâmpadas Fluorescentes.....	17
3 METODOLOGIA	19
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
REFERÊNCIAS	37
ANEXO	39
ANEXO A – QUESTIONÁRIO SOBRE O DESCARTE DAS LÂMPADAS FLUORESCENTES DE USO DOMÉSTICO	40

1 INTRODUÇÃO

Nas sociedades atuais ocorrem constantes transformações sociais, culturais, econômicas e ambientais. A intervenção humana na natureza é necessária para a nossa sobrevivência, contudo, essa intervenção e o modo de vida das pessoas têm causado grandes alterações no equilíbrio ecológico do planeta. O aumento na produção e no consumo geram mais poluição e resíduos, que em sua maioria, não são acompanhados por políticas de desenvolvimento sustentável para minimizar seus impactos ambientais e à vida humana.

As lâmpadas fluorescentes são resíduos sólidos que merecem destaque especial quanto ao seu gerenciamento. Segundo Naime e Garcia (2004), elas surgiram em 1938 e atualmente contribuem com 70% da iluminação artificial do mundo inteiro.

Esse tipo de lâmpada apresenta inúmeras vantagens, e segundo a Associação Brasileira da Indústria de Iluminação (ABILUX, 2003), as suas principais qualidades são a durabilidade, a redução de 80% do consumo de energia e, conseqüentemente, a redução do valor pago pela energia consumida, em relação às lâmpadas incandescentes. Contudo, seu risco socioambiental é significativo, uma vez que um de seus componentes é o mercúrio (Hg), que altera o meio ambiente e afeta a saúde dos seres humanos e dos animais. Em contato com o homem, esta substância, por exemplo, é capaz de causar sérios problemas neurológicos (RAPOSO; ROESER, 2000).

É importante observar que enquanto estiver intacta a lâmpada não oferece qualquer risco ambiental aos meios físico, biológico e antrópico. No entanto, quando rompida, vai inicialmente liberar vapor de mercúrio que será inalado por quem manuseia o resíduo. Neste caso, a contaminação do organismo ocorre pelos pulmões. Quando uma lâmpada é quebrada, o mercúrio presente em seu interior se libera sob a forma de vapor e quando é lançada sobre o solo, seus resíduos contaminam os solos e as águas, atingindo as cadeias alimentares. Esse impacto ambiental gerado poderia ser considerado desprezível se fosse decorrente de uma

única lâmpada, contudo, com o descarte anual de cerca de 50 milhões de lâmpadas, apenas no Brasil, este representa um sério problema ambiental (NAIME E GARCIA, 2004).

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2011), o Brasil produz por ano cerca de 48,5 milhões de lâmpadas fluorescentes e de vapor de mercúrio, importando 190 milhões de unidades e exportando 25 milhões de unidades. Já segundo a Revista Lumière (2013), o Brasil comercializa cerca de 100 milhões de lâmpadas por ano, sendo que as indústrias de reciclagem de lâmpadas de mercúrio são responsáveis pelo controle de apenas 6% do estoque de lâmpadas queimadas no país.

Diante disso, foi criada em 2010 a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), na LEI 12.305, que estabeleceu como principal instrumento para a coleta, o destino final e o tratamento desses resíduos a Logística Reversa (LR), porém nosso país não conta com uma legislação federal específica sobre as lâmpadas fluorescentes (V ENCONTRO NACIONAL DA ANPPAS, 2010). Assim, alguns estados brasileiros já criaram suas próprias leis com relação a esse tipo de resíduo sólido. No estado de Santa Catarina, foi criada em 17 de janeiro de 2000 a LEI Nº 11.347, que dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final dos resíduos sólidos potencialmente perigosos, dentre eles, as lâmpadas fluorescentes. De acordo com a seguinte Lei, dentre outras providências, compete aos fabricantes, importadores, estabelecimentos comerciais e rede autorizada de assistência técnica desenvolver campanhas de esclarecimento sobre os riscos à saúde e ao meio ambiente causados pelas lâmpadas fluorescentes e a necessidade do cumprimento da mesma Lei, e os mesmos são obrigados a implantar os mecanismos de coleta, transporte e armazenamento das lâmpadas (Artigos 5º e 6º).

Com isso, empresas, fabricantes, comerciantes, entre outros, já estão se adaptando à legislação, porém no Brasil, o conhecimento e o acesso dos consumidores às informações sobre o descarte correto e a reciclagem de lâmpadas fluorescentes é muito restrito e pouco divulgado pelo poder público (NAIME E GARCIA, 2004). Diante disso, surgiu a ideia e a necessidade da pesquisa proposta, que é estudar o gerenciamento adotado para o descarte das lâmpadas fluorescentes, especialmente as de uso doméstico, no município de Jaraguá do Sul

(SC).

Seguindo a legislação vigente, o foco da pesquisa são os principais e mais conhecidos estabelecimentos comerciais jaraguenses de material elétrico, visando constatar se estes realizam políticas de divulgação e gerenciamento da destinação final das lâmpadas fluorescentes, e com isso, analisar a legislação vigente, verificando se a mesma é aplicada no município de Jaraguá do Sul e inferindo as principais dificuldades quanto à logística no descarte das lâmpadas fluorescentes.

É de suma importância que esse tipo de resíduo tenha seu descarte e destinação final adequados, garantindo um desenvolvimento sustentável que respeite e zele pela vida tanto das gerações atuais, como das gerações futuras. Esse é um processo que engloba toda a sociedade e depende, entre outros fatores, de uma legislação federal específica sobre as lâmpadas fluorescentes, de campanhas de fiscalização do cumprimento das leis já existentes no país com relação à gestão desse tipo de resíduo sólido por parte do poder público e do conhecimento e interesse da população sobre os riscos à saúde tanto dos animais como do homem e ao meio ambiente que as lâmpadas fluorescentes sem descarte e destinação final adequados causam.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A evolução tecnológica tem permitido através dos tempos um grande avanço na humanidade. Nos dias de hoje, a iluminação artificial é um fator indispensável à vida do homem: a invenção da lâmpada permitiu que utilizássemos melhor o tempo ao nosso favor, de modo que a noite não interferisse notavelmente nas nossas atividades.

2.1 Composição e Funcionamento das Lâmpadas Fluorescentes

Segundo a ABILUX (2003), existem dois tipos de lâmpada para iluminação: as que contêm mercúrio, ou de alta descarga (fluorescentes tubulares, fluorescentes compactas, vapor de mercúrio, luz mista, vapor de sódio e vapor metálico) e as que não contêm mercúrio (incandescentes e halógenas/dicroicas). Dentre essas, as lâmpadas que contêm mercúrio apresentam vantagens sobre as que não o contêm, sendo as vantagens das lâmpadas que contêm mercúrio em relação às incandescentes: 1) a eficiência luminosa é de 3 a 6 vezes superior; 2) a vida útil é de 4 a 15 vezes maior; 3) consomem 80% a menos de energia; e com isso 4) geram menos resíduos e 5) reduzem o consumo de recursos extraídos da natureza para gerar energia elétrica, diminuindo a dependência da termoeletricidade.

Conforme a ABILUX (2003), a vida útil de uma lâmpada de mercúrio é de 3 a 5 anos e seu tempo de atuação é de aproximadamente 20.000 horas. No Brasil, elas são provenientes de importadores associados da ABILUX ou independentes e entre os associados estão Dynacom, Fujilux, General Eletric, Osram, Philips, Sadokin e Sylvania.

De acordo com Júnior e Windmöller (2008), uma lâmpada fluorescente é basicamente constituída por um tubo de vidro recoberto internamente por pós de fósforo que são compostos por halofosfato de cálcio. Alguns compostos são

adicionados ao fosfato, formando os chamados fósforos vermelho, verde e azul (Tabela 1). Além disso, está presente entre o tubo de vidro e a camada luminescente de pó de fósforo um pré-revestimento de alumina. O tubo é então preenchido com gás inerte (argônio, neônio, criptônio e/ou xenônio) à baixa pressão (0,003 atm) e vapor de mercúrio à baixa pressão parcial. Nos extremos das lâmpadas ficam os eletrodos, feitos de tungstênio ou aço inox. Nessas condições, o tubo está em vácuo parcial (ANDRÉ, 2004). Quando a lâmpada é ligada, explicam eles, uma corrente elétrica aquece os cátodos que são recobertos com um material emissivo especial, os quais emitem elétrons. Esses elétrons passam de um eletrodo para outro, criando uma corrente elétrica e o fluxo de elétrons entre os eletrodos ioniza os gases de enchimento, criando assim um fluxo de corrente entre os eletrodos. Os elétrons, por sua vez, colidem com os átomos do vapor de mercúrio excitando-os, causando a emissão de radiação ultravioleta (UV). Então, quando os raios ultravioleta atingem a camada fosforosa que reveste a parede do tubo, ocorre a fluorescência, emitindo radiação eletromagnética na região do visível (Figura 1).

Tabela 1- Composição (mg/kg) da poeira fosforosa de uma lâmpada fluorescente.

Elemento	Concentração	Elemento	Concentração	Elemento	Concentração
Alumínio	3.000	Chumbo	75	Manganês	4.400
Antimônio	2.300	Cobre	70	Mercúrio	4.700
Bário	610	Cromo	9	Níquel	130
Cádmio	1.000	Ferro	1.900	Sódio	1.700
Cálcio	170.000	Magnésio	1.000	Zinco	48

Fonte: Mercury Recovery Services, in TRUESDALE et al, apud Pereira e Yallouz.

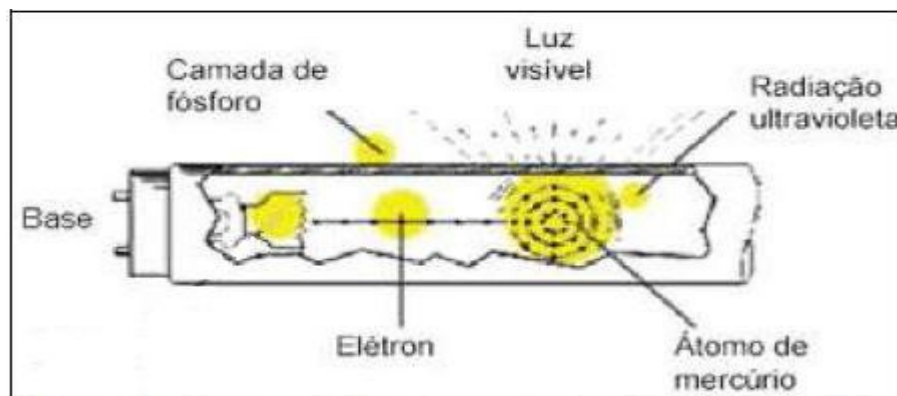


Figura 1- Funcionamento de uma lâmpada fluorescente (André, 2004).

2.2 Impactos Causados pelas Lâmpadas Fluorescentes

Do ponto de vista socioambiental, estudos recentes têm apontado que essa nova forma de iluminação pode causar sérios impactos ambientais e à vida dos animais e do homem, causados pelo seu componente químico mais prejudicial, o mercúrio, quando exposto ao meio ambiente. De acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1987a), as lâmpadas fluorescentes são consideradas resíduos “perigosos”:

Pelas normas brasileiras (ABNT, 1987a), um resíduo será “perigoso” (classe I) quando este ultrapassar os seguintes parâmetros:

- Limite máximo de mercúrio em teste de lixiviação de $0,1 \text{ mg L}^{-1}$.
- Limite máximo de mercúrio no resíduo total de 100 mg kg^{-1} . (ABNT NBR 10.004, 1987a, apud JÚNIOR E WINDMÖLLER, 2008, p. 16)

O teste de lixiviação consiste em simular em laboratório as condições mais inadequadas possíveis nos processos de deposição e verificar o quanto de mercúrio é extraído do resíduo nessas condições. Caso a concentração do mercúrio no lixiviado esteja acima do limite máximo, ele deve ser disposto em instalações adequadas. No caso dos resíduos gerados pelas lâmpadas fluorescentes, o chumbo presente no vidro e o mercúrio presente no pó de fósforo excedem os limites estabelecidos pela ABNT, logo, esse resíduo é considerado como perigoso, ou seja, um resíduo de classe I (ABNT NBR 10.005, 1987b, apud JÚNIOR E WINDMÖLLER, 2008, p. 17).

Essa classificação foi mais atualizada com a Norma ABNT NBR 10.004 de 2004, onde resíduos de classe I (perigosos) devem apresentar além da periculosidade, alguma das características inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade.

A quantidade de mercúrio em uma lâmpada fluorescente varia com tipo de lâmpada, o fabricante e o ano da fabricação. Felizmente, essa quantidade vem diminuindo significativamente com o decorrer dos anos (JÚNIOR E WINDMÖLLER, 2008, p. 17).

De acordo com Naime e Garcia (2004), o mercúrio presente nas lâmpadas fluorescentes corresponde à aproximadamente 20 mg. A porcentagem e

formas do mercúrio existente em uma lâmpada fluorescente, explica Raposo (2001), corresponde à 0,2% (0,042 mg) encontrados sob a forma de mercúrio elementar, no estado de vapor, e aos outros 99,85% (20,958 mg), que estão sob a forma de Hg^{2+} , adsorvido sobre a camada fosforosa e o vidro.

Quando uma lâmpada é quebrada, o mercúrio existente em seu interior é liberado sob a forma de vapor e quando é lançada sobre o solo, seus resíduos contaminam os solos e as águas, atingindo as cadeias alimentares (NAIME E GARCIA, 2004, p. 3).

Na cadeia alimentar, à medida que um ser vivo consome outro contaminado por mercúrio (ou qualquer outro metal pesado), o fenômeno que ocorre é a bioacumulação. Ao longo de toda a cadeia, à medida que o nível trófico sobe, a concentração de mercúrio se potencializa nos consumidores envolvidos (V ENCONTRO NACIONAL DA ANPPAS, 2010).

O mercúrio penetra no organismo humano e se deposita nos tecidos, causando lesões graves, principalmente nos rins, fígado, aparelho digestivo e sistema nervoso central.

A exposição aguda por inalação de vapores de mercúrio pode acarretar em fraqueza, fadiga, anorexia, perda de peso e perturbações gastrointestinais.

A ingestão de compostos mercuriais, em particular cloreto mercuríco, provoca úlcera gastrointestinal e necrose tubular aguda.

A exposição excessiva ao Hg dá origem a reações psicóticas, como por exemplo delírio, alucinação e tendência suicida. (SOUZA E BARBOSA, 2000, p. 4).

De acordo com Raposo (2001), outro grave problema ambiental são os resíduos de vidro dessas lâmpadas, sendo que o mercúrio está fortemente ligado a elas, podendo causar sua perda no processo de reciclagem do vidro.

2.3 Formas para a Descontaminação e Reciclagem das Lâmpadas Fluorescentes

Existem algumas formas para a descontaminação dos resíduos das lâmpadas fluorescentes, dentre elas os processos térmicos, a lixiviação ácida, a estabilização e a incineração (RAPOSO, 2001, p. 24).

Os dois primeiros processos, o tratamento térmico e lixiviação ácida, são, até o momento, as formas de tratamento mais indicadas ambientalmente, pois permitem a recuperação do mercúrio por meio da reciclagem. A reciclagem de lâmpadas refere-se à recuperação de alguns de seus componentes e a sua reutilização em indústrias ou nas próprias fábricas de lâmpadas. (JÚNIOR E WINDMÖLLER, 2008, p. 18)

Dentre as empresas nacionais que realizam a reciclagem de lâmpadas fluorescentes estão a Recitec (Pedro Leopoldo, MG), Apliquim (Paulínea, SP), Mega Reciclagem (Curitiba, PR), Brasil Recycle (Indaial, SC) e Sílex (Gravataí, Rio Grande do Sul) (NAIME E GARCIA, 2004, p. 3).

Segundo Júnior e Windmöller (2008), o processo de reciclagem de lâmpadas que contêm mercúrio mais utilizado consiste em duas fases de tratamento. Na primeira, a fase preparatória, as lâmpadas são implodidas e quebradas em pequenos fragmentos. Elas são introduzidas em processadores especiais e, por meio de separadores gravimétricos e eletromagnéticos são separados latão, terminais de alumínio e pinos. Através de um sistema de exaustão, a poeira fosforosa junto com a maioria do mercúrio são aspirados. O pó de fósforo e particulados são então coletados em um filtro. Por fim, os materiais constituintes das lâmpadas são separados em quatro grupos: os terminais de alumínio com seus componentes ferro-metálicos; o vidro; o pó de fósforo rico em mercúrio e o isolamento baquelítico que existe nas extremidades das lâmpadas. Dentre esses materiais, somente o último não pode ser reciclado. Os vidros podem ser recuperados para produção de novas lâmpadas ou novos vidros em aplicação não alimentar. O alumínio e os pinos de latão, após limpeza, podem ser fundidos e utilizados para a produção de novos materiais. O pó de fósforo livre do mercúrio pode ser reutilizado em fábricas de cimento.

Ainda de acordo com Júnior e Windmöller (2008), a segunda fase consiste na recuperação do mercúrio contido no resíduo do pó de fósforo. Esta envolve um processo químico ou um processo térmico. No processo térmico, o material é aquecido à temperaturas superiores à 600°C e ao evaporar, é condensado e coletado em recipientes especiais ou decantadores. O mercúrio obtido pode passar por nova destilação para serem removidas impurezas. “Emissões fugitivas podem ser evitadas usando-se um sistema de operação sob pressão negativa” (PCEPC). Sendo o processo químico, ou lixiviação, mais

complexo e sendo necessário um tratamento adequado a seus efluentes, este é menos utilizado que o processo térmico.

No Brasil, uma tradicional empresa do ramo cobra pelos serviços de descontaminação valores de R\$ 0,60 a R\$ 0,70 por lâmpada. A esse preço, deve-se acrescentar os custos de frete (transporte), embalagem e seguro contra acidentes. O ônus envolvido no processo de reciclagem tem sido suportado, até o presente momento, pelas empresas e indústrias mais organizadas, que possuem um programa ambiental definido (PCEPC, 2013).

2.4 Legislação Ambiental sobre a Destinação Final das Lâmpadas Fluorescentes

De acordo com a LEI Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que “institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências”, ficou definido resíduo sólido no inciso XVI no Art. 3º:

XVI - resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. (LEI Nº 12.305/10, art. 3º, inciso XVI)

A LEI Nº 12.305 instituiu no país em 2010 a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), onde ficou estabelecido como principal instrumento para a destinação final correta dos resíduos sólidos a logística reversa (LR), que ficou definida no inciso XII no Artigo 3º:

XII - logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos

produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada. (LEI Nº 12.305/10, art. 3º, inciso XII)

A logística reversa prevê, basicamente, que os consumidores deverão efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e de suas embalagens, quando esses classificam-se como resíduos sólidos. Os comerciantes e distribuidores deverão então efetuar a devolução dos mesmos aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens. Em seguida, os fabricantes e os importadores darão destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens reunidos ou devolvidos, sendo o rejeito encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada, conforme mostra a Figura 2 (LEI Nº 12.305/10, art. 33º, parágrafos 4º, 5º e 6º).

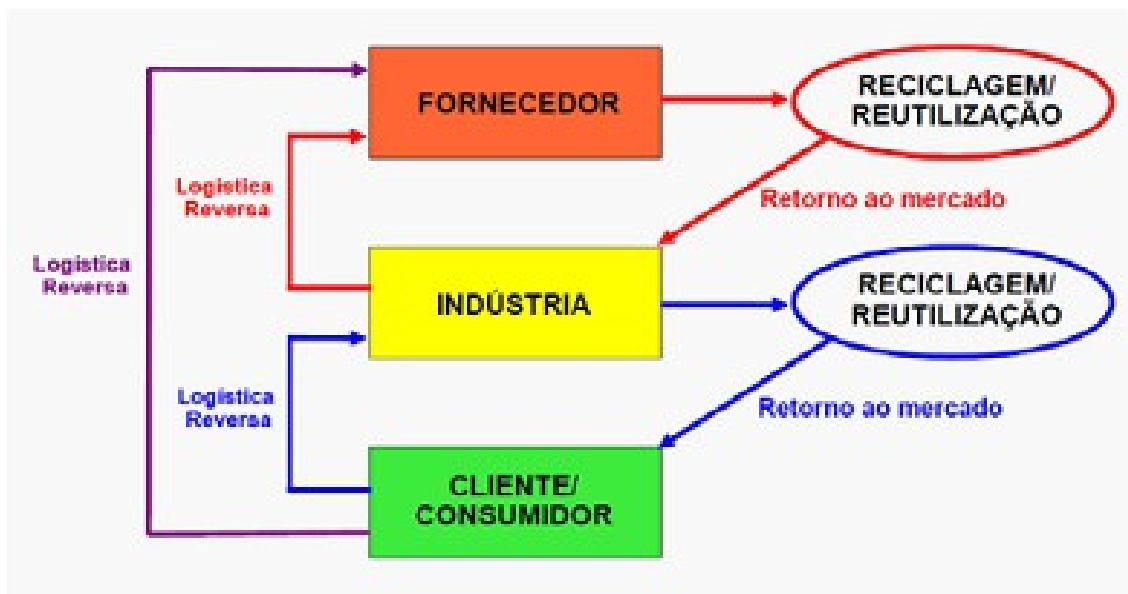


Figura 2: Esquema da Logística Reversa.

Fonte: http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/0E732C8D/Apres_SRHU-MMA_MarcosBandini_27jan10.pdf

De acordo com o § 8º da Lei 12.305, com exceção dos consumidores, todos os participantes da logística reversa deverão manter atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente e a outras autoridades informações completas sobre

a realização de suas ações sob sua responsabilidade.

No Brasil, porém, não existe nenhuma legislação federal específica sobre as lâmpadas fluorescentes. No âmbito federal, existem alguns instrumentos legais, dentre eles: a) Portaria Federal nº 53 do MINTER - Ministério de Estado do Interior, de 01 de março de 1979 (em vigor), que estabelece normas para a disposição adequada dos resíduos sólidos; b) Resolução Federal nº 313 do CONAMA, de 29 de outubro de 2002 (em vigor), que dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos e revoga a Resolução CONAMA 06-88; c) Decreto Federal nº 5940, de 25 de outubro de 2006 (em vigor), que institui a separação de resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis e d) Decreto Federal nº 875, de 19 de julho de 1993 (em vigor), que promulga a Convenção de Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito, alterado pelo Decreto 4.581/03 (V ENCONTRO NACIONAL DA ANPPAS, 2010).

Com isso, alguns estados já trataram sobre o descarte das lâmpadas fluorescentes. No Rio Grande do Sul, a legislação estadual proíbe o descarte comercial de resíduos que contenham metais pesados junto ao lixo doméstico. No estado de Santa Catarina, foi sancionada em 17 de janeiro de 2000 a LEI Nº 11.347, que trata especificamente da coleta, do recolhimento e do destino final dos resíduos sólidos potencialmente perigosos pilhas, baterias e lâmpadas.

A Lei diz que os produtos descritos acima, após sua utilização e esgotamento energético, deverão ser entregues pelos usuários aos estabelecimentos que os comercializem ou à rede de assistência técnica autorizada, para o repasse aos fabricantes ou importadores, para que estes adotem, diretamente ou por meio de terceiros, os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada (Art. 2º). Ela afirma ainda que os fabricantes, os importadores, estabelecimentos comerciais e rede autorizada de assistência técnica ficam obrigados a implantar os mecanismos operacionais para a coleta, o transporte e o armazenamento dos resíduos e deverão desenvolver

campanhas de esclarecimento sobre os riscos à saúde, ao meio ambiente e a necessidade do cumprimento desta Lei, no âmbito do Estado, sendo que os dois últimos ficam obrigados a aceitar dos usuários a devolução das unidades usadas, cujas características sejam similares às aquelas comercializadas (Artigos 6º, 5º e 4º).

Seguindo a legislação em vigor, os fabricantes e os importadores dos produtos descritos nesta Lei ficam obrigados a implantar os sistemas de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final (Art. 7º). Compete à Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina (FATMA), à Polícia Ambiental e à Secretaria de Estado da Saúde exercer a fiscalização relativa ao cumprimento desta Lei. O Estado, no entanto, pode realizar convênios de cooperação com os órgãos municipais, visando a fiscalização para o cumprimento da mesma (Art. 9º).

Por fim, Naime e Garcia (2004) afirmam que o uso residencial não tem qualquer política pública voltada para a questão do gerenciamento e por desconhecimento ou desinformação, a população prossegue quebrando as lâmpadas sem quaisquer cuidados, ou misturando-as com outros resíduos, e estes, em sua maioria, são descartados em aterros ou até mesmo em lixões. Este procedimento é inadequado, pois acaba tornando resíduos perigosos todos os demais itens constituintes do descarte, devido à contaminação de todos.

2.5 Cuidados com o Descarte das Lâmpadas Fluorescentes

Com relação ao descarte no campo domiciliar, quando a lâmpada perde sua vida útil, é de suma importância cuidar para não quebrá-la. As lâmpadas queimadas devem ser colocadas preferencialmente na posição vertical e, caso não seja possível reutilizar as suas embalagens originais, deve-se utilizar papelão, papel ou jornal e fitas adesivas para embalar as lâmpadas e protegê-las contra choques mecânicos. Após estarem embaladas individualmente, elas devem ser acondicionadas em um recipiente portátil ou caixa resistente apropriada para o transporte seguro das mesmas. Depois disso, devem ser identificadas e encaminhadas para a reciclagem (ZAVARIS, 2007).

Em caso de quebra, dois procedimentos devem ser feitos: 1) Ventilação: abrir janelas, sair do local e esperar, no mínimo, quinze minutos fora do local de quebra e 2) Limpeza: utilizar avental, luvas e máscara protetora, retirar os pedaços de vidro e pó com papel e folha de jornal e colocar tudo dentro de uma caixa rígida ou recipiente de vidro (com tampa), utilizar fita adesiva para retirar pedaços menores do chão e móveis, e limpar a área com papel toalha úmido ou lenço umedecido, sendo que esses também devem ser descartados junto com os cacos. Com relação aos restos, deve-se realizar os seguintes procedimentos: 1) Etiquetar a caixa identificando seu conteúdo; 2) Colocar o material recolhido do lado de fora em uma lixeira protegida e separada do lixo comum; 3) Lavar as mãos com sabão após o término da limpeza e 4) Encaminhar o material recolhido para a reciclagem/destinação correta. Em caso de dúvidas com relação à intoxicação, comunicar-se com a ANVISA através do disque-contaminação (V ENCONTRO NACIONAL DA ANPPAS, 2010).

3 METODOLOGIA

No intuito de estudar o gerenciamento do descarte das lâmpadas fluorescentes de uso doméstico adotado pelos principais estabelecimentos comerciais, que realizam a venda de material elétrico em Jaraguá do Sul, realizamos a aplicação de um questionário que foi respondido de forma anônima e que se encontra no Anexo A.

Nossa pesquisa, com base em Ramos e Ramos (2005), é de natureza básica e tem como referência uma abordagem quali-quantitativa (as respostas podem ser traduzidas em números, como também analisadas através do método indutivo), que aqui assume como exploratória por obter informações mediante levantamento dos resultados da análise de questionários aplicados com o grupo participante no segundo semestre de 2013.

Foram realizadas visitas em dezenove estabelecimentos comerciais de diversos bairros do município, sendo estas, executadas de maneira aleatória, e em cada uma delas conversamos com o representante legal do estabelecimento, que respondeu ao nosso questionário. O mesmo contava com questões de múltipla escolha, objetivas ou descritivas. Nele, pode-se visualizar que o entrevistado poderia seguir duas linhas de resposta, sendo que esse caminho se dava pela ausência ou presença de um ponto de coleta de lâmpadas fluorescentes danificadas no estabelecimento comercial. O questionário foi baseado na Logística Reversa dos resíduos sólidos e na Lei N°11.347.

Após a aplicação dos dezenove questionários, realizamos a análise dos dados, dividindo os estabelecimentos em dois grupos: os que afirmaram receber as lâmpadas fluorescentes danificadas dos consumidores e os que disseram não as receberem.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apresentam-se a seguir os gráficos e as informações referentes às questões abordadas no questionário, e em seguida uma breve análise dos mesmos.

Como pode ser visto na Ilustração 1, dos estabelecimentos comerciais visitados, 21% (4 estabelecimentos) responderam que comercializam unicamente material elétrico e 79% (15 estabelecimentos) responderam que comercializam outros tipos de materiais, sendo o elétrico porém, um importante material comercializado em sua loja.

A loja comercializa apenas material elétrico?

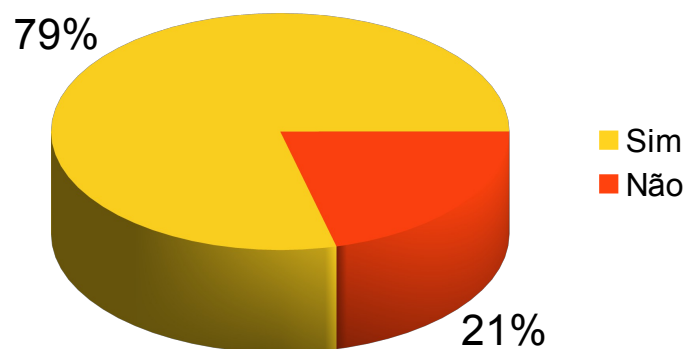


Ilustração 1: Percentual de estabelecimentos que comercializam apenas material elétrico.

Fonte: Elaborado pelo grupo.

Baseado na classificação do porte das empresas por número de empregados utilizada pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE, 2013), foi feita a questão sobre o número estimado de funcionários do estabelecimento, onde observou-se que, segundo as respostas obtidas (Ilustração 2), a maioria dos estabelecimentos visitados (63%, ou seja, 12 estabelecimentos) classifica-se como empresas de micro porte (até 9 funcionários), 32% (6 estabelecimentos) são classificados como de pequeno porte (de 10 a 49 funcionários) e 5% (um estabelecimento) são classificados como de médio porte (de 50 a 99 funcionários). Como o foco inicial da pesquisa eram as empresas de material elétrico de grande e médio porte jaraguenses, sendo porém constatado que estas estão presentes em um pequeno número no município, a pesquisa, como já dito, tratou dos principais estabelecimentos comerciais jaraguenses, indiferente do seu porte, presentes nos diversos bairros do município.

Qual o número estimado de funcionários da loja?

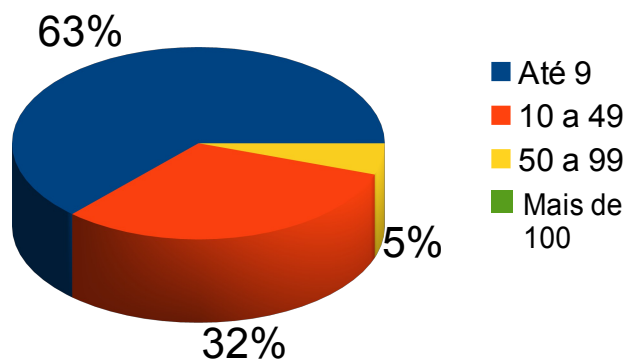


Ilustração 2: Número estimado de funcionários por estabelecimento.

Fonte: Elaborado pelo grupo.

Em relação ao conhecimento dos estabelecimentos comerciais de material elétrico jaraguenses sobre a legislação estadual (LEI 11.347) e a Logística Reversa (PNRS, LEI 12.305) dos resíduos sólidos (Ilustração 3), percebemos que a

maioria (53%, ou seja, 10 estabelecimentos) afirmou conhecer as seguintes leis, mesmo que a metade dos mesmos respondeu classificar-se como de micro porte; porém um número muito próximo (47%, ou seja, 9 estabelecimentos) afirmou não saber a respeito dessas leis, e dentre esses, a maioria também é classificada como de micro porte. Identificamos estar presente o sério problema da desinformação dos comerciantes com relação às leis existentes sobre as lâmpadas fluorescentes e seu descarte, mesmo que essas já foram sancionadas há alguns anos. Isso dá indicativos da falta de divulgação das leis pelos diversos órgãos responsáveis.

Vocês têm conhecimento sobre a legislação estadual (LEI 11.347, DE 17 DE JANEIRO DE 2000) que dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final dos resíduos sólidos potencialmente perigosos e a Logística Reversa (LR) dos resíduos sólidos?

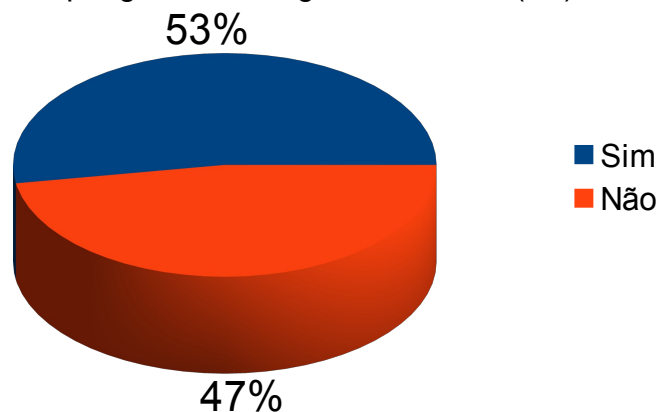


Ilustração 3: Estabelecimentos que têm conhecimento sobre a legislação estadual e a Logística Reversa dos resíduos sólidos.

Fonte: Elaborado pelo grupo.

Quando questionados se havia um ponto de coleta para as lâmpadas fluorescentes danificadas nos estabelecimentos, caso os consumidores desejassem trazê-las (Ilustração 4), mais da metade dos estabelecimentos, ou seja, 58% (11 estabelecimentos) afirmaram coletar as lâmpadas fluorescentes dos consumidores. Na maioria desses casos, porém, percebeu-se que os mesmos não apresentavam um ponto de coleta específico, como um recipiente com identificação por exemplo, e que mesmo praticando a coleta das lâmpadas, o porte dos estabelecimentos não influenciou na resposta, já que a maioria classificou-se como de pequeno porte, e

além disso, desses estabelecimentos que coletam lâmpadas, um número significativo não conhece as legislações existentes sobre esses resíduos, porém sabe que estes apresentam alta periculosidade. Já os outros 42% (10 estabelecimentos) dos entrevistados disseram não coletar as lâmpadas fluorescentes dos consumidores, e dentre esses, a maioria é de micro porte (evidenciando também que o porte não influenciou na resposta) e metade não conhece as legislações existentes, um dado interessante, evidenciando que mesmo muitos estabelecimentos conhecendo as legislações, acabam não cumprindo as mesmas.

Caso os consumidores queiram trazer suas lâmpadas fluorescentes danificadas visando um descarte, a loja tem um ponto de coleta?

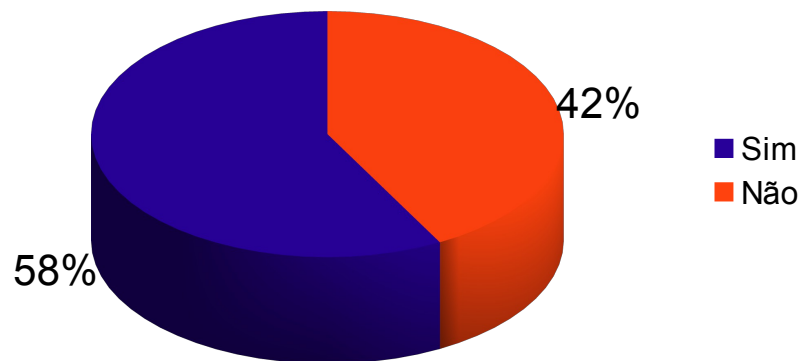


Ilustração 4: Relação de estabelecimentos que coletam as lâmpadas fluorescentes danificadas dos consumidores.

Fonte: Elaborado pelo grupo.

Na sequência seguem os gráficos (Ilustração 5 a 11) e suas análises referentes às questões respondidas pelos 58% dos estabelecimentos comerciais que afirmaram coletar as lâmpadas fluorescentes dos consumidores.

Com relação aos estabelecimentos que disseram coletar as lâmpadas, cada um apresentou uma quantidade estimada de lâmpadas coletadas por mês, que variou de loja para loja, e correspondeu entre 10 e 500 unidades (Ilustração 5). Isso indica que, aos poucos, as pessoas estão se conscientizando e participando no processo de reciclagem das lâmpadas fluorescentes, e que isso, porém, varia dentro

do município.

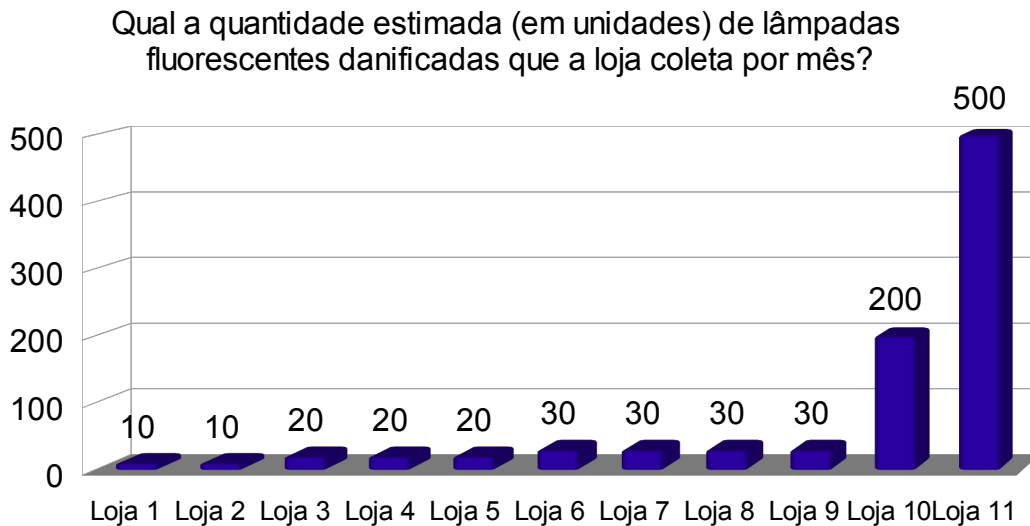


Ilustração 5: Quantidade estimada de lâmpadas fluorescentes danificadas que os estabelecimentos afirmaram coletar.

Fonte: Elaborado pelo grupo.

Sobre a necessidade dos consumidores de cumprirem algum requisito para trazerem suas lâmpadas fluorescentes danificadas (Ilustração 6), a maioria dos entrevistados afirmou não cobrar nenhum requisito dos consumidores, fato este que não se encontra previsto nas legislações sobre as lâmpadas fluorescentes.

Para que vocês aceitem as lâmpadas fluorescentes danificadas que os consumidores desejam descartar, é necessário cumprir algum requisito?

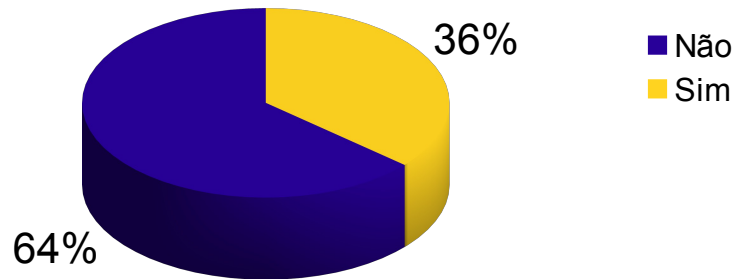


Ilustração 6: Percentual de estabelecimentos comerciais que coletam lâmpadas fluorescentes danificadas, e que para isso, cobram algum requisito dos consumidores.

Fonte: Elaborado pelo grupo.

Em relação aos 36% (4) dos estabelecimentos que afirmaram cobrar algum requisito dos consumidores para trazerem suas lâmpadas fluorescentes danificadas, 25% disseram exigir dos consumidores a nota fiscal das lâmpadas (ou lâmpadas que foram marcadas pela loja no momento da compra), outros 25% disseram que os consumidores devem ser clientes da loja, e 50% disseram ser preciso comprar uma lâmpada nova (Ilustração 7), fatores importantes que analisamos não estarem presentes nas legislações e que podem implicar na devolução das lâmpadas por parte dos consumidores.

Se a resposta for SIM, qual(is) seria(m)?

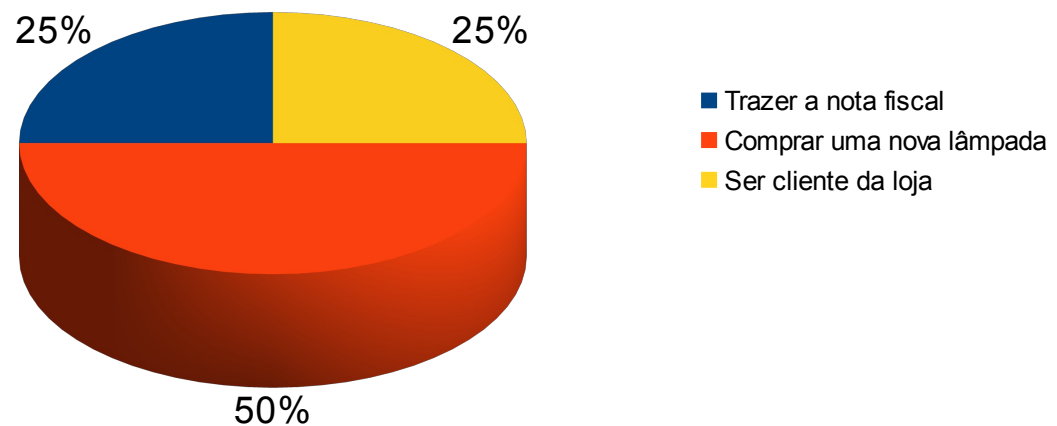


Ilustração 7: Requisitos necessários para os consumidores trazerem suas lâmpadas fluorescentes em alguns estabelecimentos.

Fonte: Elaborado pelo grupo.

Quando questionados se realizam algum tipo de campanha para o recebimento de lâmpadas danificadas, e também campanhas de esclarecimento aos clientes sobre os riscos à saúde e ao meio ambiente que as lâmpadas fluorescentes sem destinação correta causam, todos (100%) os estabelecimentos que coletam lâmpadas fluorescentes danificadas dos consumidores afirmaram não realizarem nenhuma campanha para o recebimento das mesmas e também campanhas de conscientização aos clientes sobre os riscos que as lâmpadas sem destinação correta podem causar. Conforme isso, percebemos aqui uma grande falha na questão da realização de campanhas de esclarecimento aos clientes por parte dos estabelecimentos que comercializam as lâmpadas, já que eles são um dos responsáveis por essas campanhas, conforme a Lei 11.347.

Sobre o destino das lâmpadas fluorescentes danificadas coletadas, a maioria dos estabelecimentos comerciais respondeu que encaminha as lâmpadas para seus respectivos fornecedores/fabricantes, enquanto que a minoria

dos entrevistados respondeu que encaminha as lâmpadas para empresas de reciclagem (Ilustração 8). Isso evidencia que, no geral, o esquema da logística reversa vem sendo realizado, porém em alguns casos, as lâmpadas são repassadas diretamente às empresas de reciclagem e não aos fornecedores/fabricantes, o que ocorre por algumas razões que serão abordadas mais à frente.

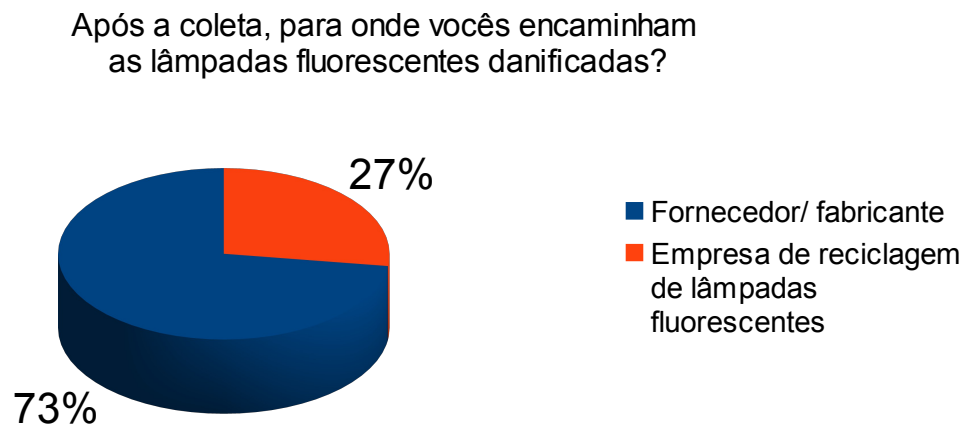


Ilustração 8: Destino das lâmpadas fluorescentes danificadas coletadas pelos estabelecimentos comerciais.

Fonte: Elaborado pelo grupo.

Com relação aos locais das empresas de reciclagem de lâmpadas e dos fornecedores/fabricantes (Ilustração 9), a maioria dos estabelecimentos disse que as empresas de reciclagem ou os fornecedores/fabricantes localizam-se no estado de Santa Catarina, enquanto que 17% disseram que esses localizam-se em outros estados, e há ainda 25% dos entrevistados que não especificou os locais dos mesmos. Esses dados são muito positivos, pois nos mostram que a maioria dos fornecedores/fabricantes localizam-se no próprio estado, o que teoricamente deveria facilitar na logística reversa das lâmpadas fluorescentes.

Qual(is) o(s) local(is) da(s) empresa(s) de reciclagem de lâmpadas fluorescentes ou do(s) fornecedor(es)/fabricante(s)?

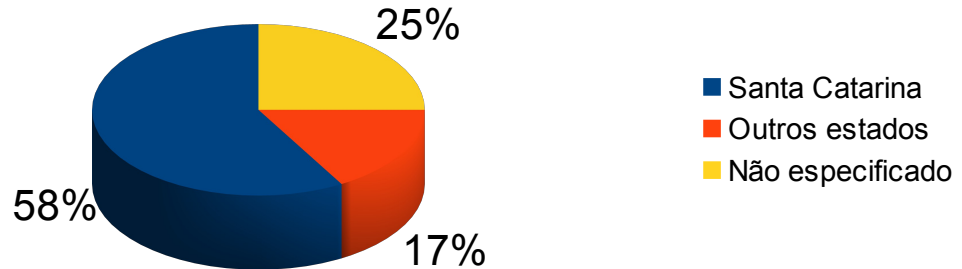


Ilustração 9: Localidade das empresas de reciclagem de lâmpadas e dos fornecedores/fabricantes.

Fonte: Elaborado pelo grupo.

Sobre a cobrança (R\$) pelo serviço por parte dos fornecedores/fabricantes ou empresas de reciclagem (Ilustração 10), a maioria, que corresponde a 64% dos estabelecimentos, afirmou não pagar pelo serviço, contudo, os outros 36% dos estabelecimentos afirmaram realizar o pagamento de algum valor, sendo que a maioria destes afirmaram pagar por lâmpada um valor entre R\$ 0,90 e R\$ 1,90, 25% afirmaram pagar pelo transporte das lâmpadas (R\$ 60,00 a R\$ 70,00) e 25% não especificaram o valor pago pelo serviço. Esse fator certamente influencia o não interesse dos estabelecimentos na coleta das lâmpadas fluorescentes dos consumidores, afinal, isso acarreta um custo, e reflete como uma das dificuldades na coleta das lâmpadas pelos estabelecimentos e também um dos motivos para alguns estabelecimentos não coletarem as mesmas.

Há algum tipo de cobrança (R\$) pelo serviço por parte dos fornecedores/fabricantes ou empresa de reciclagem?

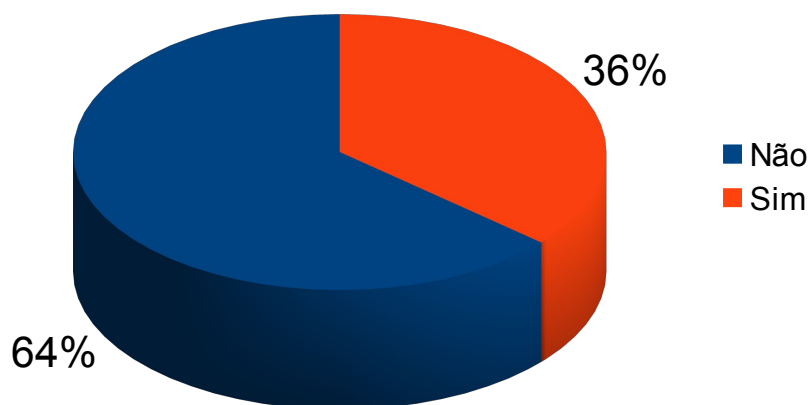


Ilustração 10: Percentual de estabelecimentos que pagam pelo serviço dos fornecedores/fabricantes ou empresas de reciclagem de lâmpadas.

Fonte: Elaborado pelo grupo.

Quando questionados se o poder público, de alguma forma, fiscaliza a loja quanto ao recebimento de lâmpadas fluorescentes danificadas, todos (100%) os estabelecimentos responderam que não ocorre nenhuma fiscalização do poder público no recebimento das lâmpadas fluorescentes dos consumidores em seus locais. Isso indica que mesmo que os estabelecimentos colem as lâmpadas fluorescentes, o gerenciamento que se dará depois, até na última etapa, que é a reciclagem das lâmpadas, não é fiscalizado por nenhum órgão público competente, o que se mostra uma incoerência do poder público no município de Jaraguá do Sul.

Na questão relacionada às dificuldades encontradas na realização da logística reversa, ou seja, no recolhimento das lâmpadas fluorescentes danificadas (Ilustração 11), as dificuldades mais apontadas pelos entrevistados foram a falta de políticas públicas de divulgação e fiscalização com relação à logística reversa das lâmpadas fluorescentes e o não recebimento das lâmpadas por parte dos

fornecedores/fabricantes. Com isso, percebemos que os próprios estabelecimentos afirmam que se houvesse uma rigorosa fiscalização do poder público no cumprimento das legislações existentes e que se o mesmo ajudasse na divulgação das leis tanto para os comerciantes, como para os consumidores, não haveria uma dificuldade tão grande na logística reversa. Também vemos como o não cumprimento da logística reversa por parte dos fornecedores/fabricantes dificulta no processo. Percebemos ainda que apenas um pequeno percentual afirmou que o desinteresse das pessoas no descarte correto das lâmpadas fluorescentes dificulta no processo, o que indica que esse fator não é o preponderante. Também constatamos que um mesmo percentual apontou outras razões bem divergentes que dificultam na logística reversa, dentre elas, a dificuldade no recolhimento de muitas lâmpadas, a dificuldade no pagamento da cobrança pela reciclagem das lâmpadas e a baixa opção de lugares que recolhem lâmpadas fluorescentes na região. Um estabelecimento chegou a sugerir que a coleta das lâmpadas estivesse inserida na coleta seletiva.

Qual(is) a(s) dificuldade(s) encontrada(s) na realização da logística necessária para o descarte correto das lâmpadas fluorescentes, ou seja, o recolhimento das mesmas?

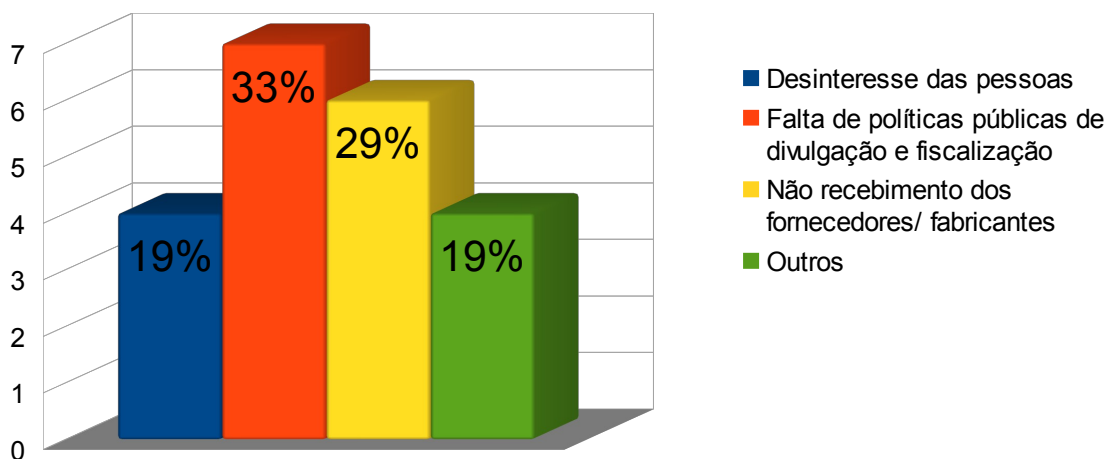


Ilustração 11: Dificuldades encontradas pelos estabelecimentos comerciais na coleta das lâmpadas fluorescentes danificadas.

Fonte: Elaborado pelo grupo.

Na sequência seguem o gráfico e as análises referentes às questões respondidas pelos 42% dos estabelecimentos comerciais que afirmaram não coletar as lâmpadas fluorescentes dos consumidores.

Quando questionados se o poder público, de alguma forma, fiscaliza a loja quanto ao recebimento de lâmpadas fluorescentes danificadas, todos (100%) os estabelecimentos que não coletam as lâmpadas fluorescentes danificadas responderam que não ocorre nenhuma fiscalização do poder público em suas lojas no recebimento das lâmpadas fluorescentes dos consumidores. Novamente, isso indica que as legislações sobre as lâmpadas fluorescentes (federal e estadual) parecem não ser fiscalizadas por nenhum órgão público competente, o que reforça a ausência do poder público no município de Jaraguá do Sul.

Sobre os consumidores, se eles eventualmente questionam se na loja há um ponto de coleta de lâmpadas fluorescentes, todos (100%) os entrevistados afirmaram que os consumidores, eventualmente, interessam-se no descarte correto de suas lâmpadas fluorescentes. Isso também evidencia que, aos poucos, as pessoas estão se conscientizando e participando no processo de reciclagem das lâmpadas.

No último questionamento, relacionado aos motivos para os estabelecimentos comerciais não coletarem as lâmpadas fluorescentes danificadas dos consumidores (Ilustração 12), os grandes problemas apontados pelos entrevistados foram a falta de políticas públicas de divulgação e fiscalização e o não recebimento das lâmpadas por parte dos fornecedores/fabricantes. Isso evidencia que os próprios estabelecimentos recolheriam as lâmpadas se houvesse uma rigorosa fiscalização do poder público no cumprimento das legislações já existentes, e se o mesmo ajudasse na divulgação das leis para os consumidores e comerciantes. Também percebemos que o não cumprimento da logística reversa, que ocorre com o não recebimento das lâmpadas por parte dos fornecedores/fabricantes, motiva os estabelecimentos ao não recolhimento das mesmas. Já o desinteresse das pessoas não é um motivo significativo para o não recebimento das lâmpadas danificadas, e houve ainda um percentual de

estabelecimentos que afirmou outros motivos para não coletar as lâmpadas fluorescentes, dentre eles, a ausência de um local para a destinação das lâmpadas e a dificuldade no pagamento da cobrança pela reciclagem das lâmpadas.

Como um exemplo da última dificuldade citada acima, um comerciante explicou não coletar as lâmpadas fluorescentes danificadas por ter um custo na reciclagem das lâmpadas após seu recolhimento. Esse valor o comerciante afirmou não querer tirar do lucro obtido com a venda das lâmpadas, a não ser que o mesmo já estivesse embutido no preço da lâmpada pago pelo consumidor, o que, porém, seria outro problema, pois acarretaria na perda dos clientes para outros estabelecimentos com preços mais baixos.

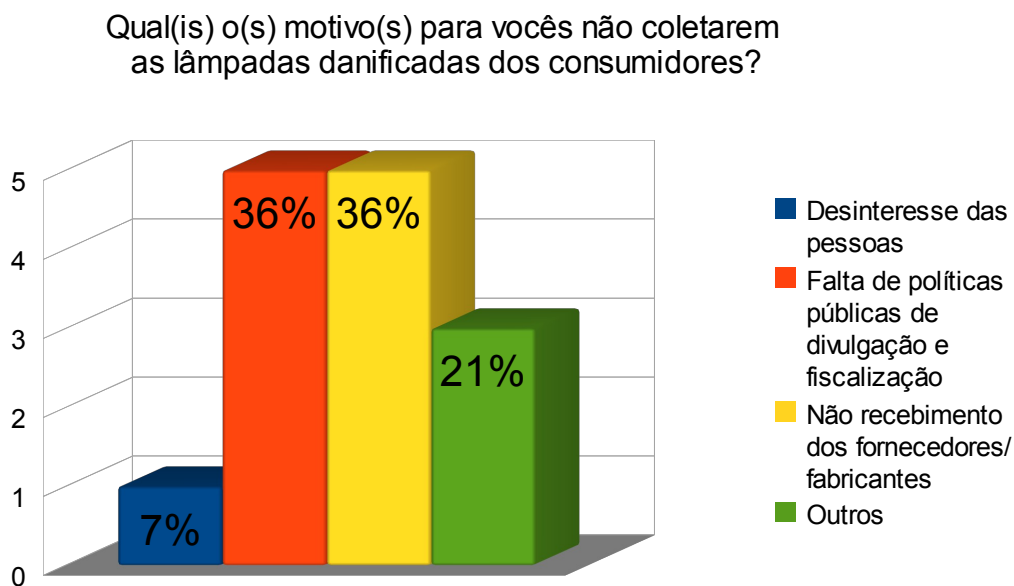


Ilustração 12: Motivos para os estabelecimentos comerciais não coletarem as lâmpadas fluorescentes danificadas.

Fonte: Elaborada pelo grupo.

De um modo geral, os resultados evidenciaram inúmeros problemas e incoerências no processo de implantação e consolidação da logística reversa na

região. Isso é preocupante, pois estamos falando de um material que apresenta risco significativo à saúde humana e ao meio ambiente. Evidenciamos que a falta de políticas públicas que atuem de forma eficiente, e não apenas em leis “esquecidas” seria um ponto de partida que poderia realmente ter um efeito mais expressivo na logística reversa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As lâmpadas fluorescentes são muito utilizadas nos dias atuais, fazendo parte de nossas vidas e atividades diárias, devido ao seu baixo consumo de energia e à sua durabilidade. Contudo, esse tipo de lâmpada pode causar sérios impactos ambientais e à vida dos animais e do homem, com o vapor de mercúrio na atmosfera ou com a contaminação dos solos e das águas por esse metal pesado, quando não descartada corretamente. Seu descarte, portanto, necessita de um gerenciamento adequado, que está previsto em diversas leis sobre os resíduos sólidos existentes no país, incluindo a Lei 12.305 (federal) e a Lei 11.347 (estadual).

No início da pesquisa, tínhamos como problema descobrir qual era a logística do descarte das lâmpadas fluorescentes de uso doméstico adotada pelos principais estabelecimentos comerciais de material elétrico, no município de Jaraguá do Sul. Realizamos então a pesquisa apresentada que contou com a análise dos dados do questionário utilizado e que nos permitiu apontar diversas considerações:

- No município, há um percentual muito parecido de estabelecimentos comerciais que coletam e não coletam as lâmpadas fluorescentes;
- As principais dificuldades/motivos encontrados na realização da logística reversa pelos estabelecimentos que coletam e não coletam as lâmpadas são a falta de políticas públicas de fiscalização e divulgação da LR e o não recebimento das lâmpadas por parte dos fornecedores/fabricantes;
- Tanto nos estabelecimentos comerciais que coletam as lâmpadas, como nos que não as coletam, não ocorre nenhuma fiscalização do

poder público no recebimento das lâmpadas. Então, mesmo que estas sejam coletadas, o gerenciamento que se dará depois, desde o seu repasse aos fornecedores/fabricantes até a sua reciclagem pelas empresas, não é fiscalizado por nenhum órgão público competente.

De acordo com as nossas hipóteses, foi confirmado que os principais estabelecimentos comerciais de material elétrico jaraguaenses não realizam políticas de divulgação do descarte correto das lâmpadas fluorescentes, ou seja, da logística reversa, porém, ao contrário do que pensamos, um pouco mais da metade dos estabelecimentos realiza a coleta das mesmas.

Também verificamos que a nossa hipótese de que, mesmo existindo a coleta nos estabelecimentos de venda de material elétrico os cidadãos jaraguaenses não têm o hábito de entregar suas lâmpadas fluorescentes, está relativamente equivocada, pois observou-se indicativos que aos poucos, as pessoas estão se interessando e se informando sobre o tema e levando suas lâmpadas aos pontos de coleta.

Confirmamos ainda a hipótese de que as políticas públicas e privadas, no que diz respeito ao gerenciamento do descarte de lâmpadas fluorescentes, não estão bem estabelecidas, pois percebemos que há a ausência de políticas que informem e incentivem a LR aos consumidores, tanto na questão pública como na questão privada.

Finalmente, na hipótese de que a legislação vigente em relação ao descarte das lâmpadas fluorescentes não vem sendo cumprida no município de Jaraguá do Sul, visualizando a esfera dos comerciantes, as leis federal e estadual são parcialmente cumpridas. Na questão da entrega das lâmpadas fluorescentes aos comerciantes por parte dos consumidores, do recebimento das lâmpadas dos consumidores por parte dos estabelecimentos comerciais e do recebimento dessas lâmpadas pelos fornecedores/fabricantes, as leis vigentes estão sendo parcialmente cumpridas. Já na questão das políticas de esclarecimento aos clientes sobre os riscos causados pelas lâmpadas e das políticas de fiscalização do cumprimento dessa lei por parte do poder público, as leis vigentes não estão sendo cumpridas.

Com base nos resultados da nossa pesquisa, percebemos que, gradativamente, consumidores, comerciantes e fabricantes/fornecedores estão se informando e se adaptando às legislações e à logística reversa, mas que porém, ainda há um longo caminho a se percorrer para que as mesmas sejam completamente executadas e que faltam políticas de divulgação sobre esse assunto e de fiscalização dos órgãos públicos no cumprimento das leis já existentes.

Além disso, constatamos que o custo na reciclagem das lâmpadas pago por parte dos estabelecimentos comerciais dificulta na coleta das mesmas.

Sugerimos ainda que seria interessante se os órgãos ambientais municipais divulgassem e distribuíssem vários pontos de coleta de lâmpadas pelos diversos bairros do município, ou inserissem a coleta desse resíduo na coleta seletiva.

Confirmamos que é preciso discutir o tema, em todos os níveis, do consumidor ao fabricante, e ressaltar a importância das leis já existentes, que necessitam apenas da sua total aplicação. Apenas com uma ação conjunta, acreditamos que essa problemática pode ser superada, e mostrar novos caminhos para novos materiais.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. **Mercúrio e Meio Ambiente: contaminação e gerenciamento**. Disponível em <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/762217804851e7a29602b6a37e3ce220/MercUrio_e_MeiO_Ambiente_contaminacao_e_gerenciamento.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 20 out. 2013.

ANDRÉ, A. S. **Sistemas eletrônicos para lâmpadas de vapor de sódio de alta pressão**. 2004. 134 f.. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) - Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA ILUMINAÇÃO - ABILUX. **Lâmpadas e o meio ambiente: um panorama geral**. Disponível em: <http://www.asec.com.br/000111201asec/ArquivoAMR/EncontroTecnico/docs/Doc_Encontro04_RobertoCastanon.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004**: Resíduos sólidos - Classificação. Rio de Janeiro, 2004, 71 p.

BRASIL. Lei n 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 3 ago. 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos e Ambientes Urbanos. Grupo de Trabalho Conferência Nacional do Meio Ambiente. 27 de janeiro de 2010. GT CONAMA Lâmpadas Mercuriais.

ENCONTRO NACIONAL DA ANPPAS; 5, 2010, Florianópolis. **O Discurso da Sustentabilidade das Lâmpadas Fluorescentes: Elas são Realmente “Ecológicas”?** Florianópolis: 2010. 20 p.

JÚNIOR, Walter Alves Durão; WINDMÖLLER, Cláudia Carvalhinho. A questão do mercúrio em lâmpadas fluorescentes. **Revista Química Nova na Escola**, nº28, p.15-19, maio, 2008.

LUMIÈRE. Disponível em: <<http://www.revistalumiere.com.br>>. Acesso em: 30 maio 2013.

NAIME, Roberto; GARCIA, Ana Cristina. Propostas para o gerenciamento dos resíduos de lâmpadas fluorescentes. **Revista Espaço para a Saúde**, Londrina, nº6, 1, p.1-6, dez, 2004.

PEREIRA, Débora Maia; YALLOUZ, Allegra Viviane. **Recicladora artesanal de**

lâmpadas fluorescentes: estudo de caso do potencial de aplicação de método alternativo de determinação de mercúrio. Rio de Janeiro: UFRJ. 14 p.

PROJETO COLETA DE EMBALAGENS PÓS CONSUMO – PCEPC. Disponível em: <<http://maoparaofuturo.org.br>>. Acesso em: 1 jun. 2013.

RAMOS, Paulo; RAMOS, Magda. **Os caminhos metodológicos da pesquisa:** da educação básica ao doutorado. Edição única. Blumenau: Odorizzi, 2005. 100 p.

RAPOSO, C. **Contaminação ambiental provocada pelo descarte não controlado de lâmpadas de mercúrio no Brasil.** 2001. 160 f.. Tese (Doutorado em Geologia)- Departamento de Geologia, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto.

RAPOSO, Cláudio; ROESER, Hubert Mathias. Contaminação ambiental provocada pelo descarte de lâmpadas de mercúrio. **Revista Escola de Minas de Ouro Preto (REM)**, Ouro Preto, nº53, 1, p.61-67, jan-mar, 2000.

SANTA CATARINA. Lei n. 11.347, de 17 de janeiro de 2000. Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final dos resíduos sólidos potencialmente perigosos que menciona, e adota outras providências. Diário Oficial [do estado de Santa Catarina], Florianópolis, 18 jan. 2000.

Serviço Nacional de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE. **CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO DE EMPRESAS: EI - ME – EPP.** Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/>>. Acesso em: 14 nov. 2013.

SOUZA, Jurandir Rodrigues; BARBOSA, Antonio Carneiro. Contaminação por mercúrio e o caso da Amazônia. **Revista Química Nova na Escola**, nº12, p. 3-7, nov, 2000.

ZAVARIS, Cecília. **Documento de recomendações a serem implementadas pelos órgãos competentes em todo território nacional relativas as lâmpadas com mercúrio.** Disponível em: <http://www.acpo.org.br/campanhas/mercurio/docs/recomendacoes_lampadas_hg.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2013.

ANEXO

ANEXO A – QUESTIONÁRIO SOBRE O DESCARTE DAS LÂMPADAS
FLUORESCENTES DE USO DOMÉSTICO

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA – CÂMPUS JARAGUÁ DO SUL

Você está convidado(a) a responder este questionário de forma **anônima**, ele faz parte da coleta de dados relativa a pesquisa “O Descarte das Lâmpadas Fluorescentes de Uso Doméstico” do Projeto Conectando Saberes. Esta pesquisa está sendo realizada pelos alunos da 2ª fase do curso Técnico em Química na modalidade integrado do Instituto Federal de Santa Catarina - Câmpus Jaraguá do Sul.

O DESCARTE DAS LÂMPADAS FLUORESCENTES DE USO DOMÉSTICO

1) A loja comercializa apenas material elétrico?

() Sim () Não

2) Qual o número estimado de funcionários da loja?

() Até 9 () 10 – 49 () 50 – 99 () Mais de 100

3) Vocês têm conhecimento sobre a legislação estadual (LEI 11.347, DE 17 DE JANEIRO DE 2000) que dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final dos resíduos sólidos potencialmente perigosos e a Logística Reversa (LR) dos resíduos sólidos?

() Sim () Não

4) Caso os consumidores queiram trazer suas lâmpadas fluorescentes danificadas visando o descarte, a loja tem um ponto de coleta?

() Sim () Não

Caso a resposta da questão **4** tenha sido **SIM**, responda as questões **5** à **12** abaixo, caso a resposta tenha sido **NÃO** responda as questões **13** à **15** mais abaixo.

5) Qual a quantidade estimada (em unidades) de lâmpadas fluorescentes danificadas que a loja coleta por mês?

6) Para que vocês aceitem as lâmpadas danificadas que os consumidores desejam descartar, é necessário cumprir algum requisito?

Sim Não

Se a resposta for SIM, qual(is) seria(m)?

Trazer a nota fiscal Comprar uma lâmpada nova

Outro(s). Qual(is)? _____

7) Vocês realizam algum tipo de campanha para o recebimento de lâmpadas danificadas?

Sim. Qual? _____

Não.

8) Vocês realizam campanhas de esclarecimento aos seus clientes sobre os riscos à saúde e ao meio ambiente que as lâmpadas fluorescentes sem destinação correta causam?

Sim. Qual? _____

Não.

9) Após a coleta, para onde vocês encaminham as lâmpadas fluorescentes danificadas?

Fornecedor/fabricante

Empresa de reciclagem de lâmpadas fluorescentes

Local: _____ Local: _____

10) Há algum tipo de cobrança (R\$) pelo serviço por parte dos fornecedores/fabricantes ou empresa de reciclagem?

Sim. Quanto? _____

Não

Não sei

11) O poder público, de alguma forma, fiscaliza a loja quanto ao recebimento de lâmpadas fluorescentes danificadas?

Sim Não

12) Qual(is) a(s) dificuldade(s) encontrada(s) na realização da logística necessária para o descarte correto das lâmpadas fluorescentes, ou seja, o recolhimento das mesmas?

Desinteresse das pessoas

Falta de políticas públicas de divulgação e fiscalização

Não recebimento dos fornecedores/fabricantes

Outro(s)

Qual(is)?

Nenhuma dificuldade

Caso queira fazer algum(ns) comentário(s) vinculado(s) ao descarte das lâmpadas fluorescentes de uso doméstico, aproveite o espaço abaixo:

Obrigado pela sua contribuição!

Caso a resposta da questão 4 tenha sido **NÃO**, responda as questões 13 à 15:

13) O poder público, de alguma forma, fiscaliza a loja quanto ao recebimento de lâmpadas fluorescentes danificadas?

Sim Não

14) Os consumidores, eventualmente, questionam se na loja há um ponto de coleta de lâmpadas fluorescentes?

Sim Não

15) Qual(is) o(s) motivo(s) para vocês não coletarem as lâmpadas danificadas dos consumidores?

Desinteresse das pessoas

Falta de políticas públicas de divulgação e fiscalização

Não recebimento dos fornecedores/fabricantes

Outro(s)

Qual(is)?

Caso queira fazer algum(ns) comentário(s) vinculado(s) ao descarte das lâmpadas fluorescentes de uso doméstico, aproveite o espaço abaixo:

Obrigado pela sua contribuição!